

# Crank transmission with crankshaft in rotary bearings

**Publication number:** DE4445131

**Publication date:** 1996-06-27

**Inventor:**

**Applicant:** LIEBICH MAX (DE)

**Classification:**

- **international:** *F01B9/02; F16H21/18; F01B9/00; F16H21/00;* (IPC1-7):  
F16H21/18; F01B9/02

- **European:** F01B9/02; F16H21/18

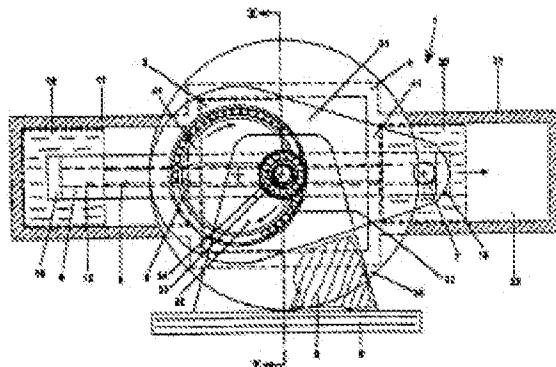
**Application number:** DE19944445131 19941217

**Priority number(s):** DE19944445131 19941217

REPOSITORY OF DOCUMENTS OF THE INVENTION

## Abstract of DE4445131

The crankshaft (33) has at least one crank web, whose free end supports an end of a connecting rod (31) whose other end is coupled to a linearly moving element. The crank web is formed by a crankshaft bearing pin (35), whose axis is eccentrically offset w.r.t. the crankshaft axis. The crankshaft axis lies within the outer periphery of the bearing pin. One end of the connecting rod is rotary mounted on the bearing pin via a bearing (32). Pref. the bearing pin is formed by a round, disc-shaped element (35) eccentrically secured on the crankshaft.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



19 BUNDESREPUBLIK

## DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 44 45 131 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**F 16 H 21/18**  
F 01 B 9/02

DE 44 45 131 A 1

②1 Aktenzeichen: P 44 45 131.8  
②2 Anmeldetag: 17. 12. 94  
④3 Offenlegungstag: 27. 6. 96

⑦1 Anmelder:

74 Vertreter:

72 Erfinder:  
Erfinder wird später genannt werden

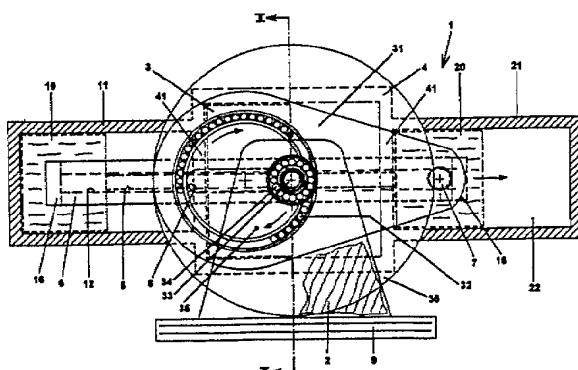
## ⑤6 Entgegenhaltungen:

DE 43 37 668 C1  
DE 39 04 716 C2  
DE 18 01 477 U1  
FR 24 31 076

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

## 54 Kurbelgetriebe, insbesondere für Verbrennungsmotoren

57) Bei einem Kurbelgetriebe mit einer in Drehlagern gelagerten Kurbelwelle, die zumindest einen Kurbelarm aufweist, an dessen freiem Ende ein Ende eines Pleuels drehbar gelagert ist, dessen anderes Ende mit einem eine Linearbewegung ausf黨renden Element verbunden ist, ist der zumindest eine Kurbelarm durch einen auf der Kurbelwelle (33) angeordneten Lagerzapfen (35) gebildet, dessen Achse gegenüber der Achse der Kurbelwelle (33) exzentrisch versetzt angeordnet ist, wobei die Achse der Kurbelwelle (33) im Inneren des Außenumfangs des Lagerzapfens liegt, und wobei das eine Ende des Pleuels (31) ber ein Lager (32) auf dem Lagerzapfen (35) drehbar gelagert ist.



D E 44 45 131 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Kurbelgetriebe der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Art, insbesondere für Verbrennungsmotoren.

Kurbelgetriebe umfassen allgemein eine Kurbelwelle, die mindestens einen Kurbelarm aufweist, an dessen freiem Ende das innere Ende eines Pleuels drehbar gelagert ist, dessen anderes Ende mit einem eine Linearbewegung ausführenden Element verbunden ist, so daß das Kurbelgetriebe eine Umwandlung einer Linearbewegung in eine drehende Bewegung und umgekehrt ausführen kann. Das innere Ende des Pleuels ist üblicherweise auf einem Lagerzapfen gelagert, der über Kurbelwangen von der Kurbelwelle getragen wird und um die Achse der Kurbelwelle umläuft. Die Lagerzapfen weisen dabei normalerweise einen kleineren Durchmesser als die Hauptlagerzapfen auf, auf denen die Kurbelwelle gelagert ist. Andererseits sind gerade die das innere Ende des Pleuels lagernden Lagerzapfen äußerst hohen Belastungen ausgesetzt, so daß sich ein relativ hoher Verschleiß ergibt. Aufgrund der Anordnung der Lagerzapfen zwischen zwei Kurbelwangen ist weiterhin die Anordnung und der Austausch von Wälzlagern auf den Lagerzapfen für den Pleuel nur nach Zerlegen der Kurbelwelle möglich, was einen unerwünscht hohen Aufwand darstellt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Kurbelgetriebe der eingangs genannten Art zu schaffen, das einen robusten und verschleißfesten Aufbau bei geringem Raumbedarf aufweist und in vorteilhafter Weise auch den Einsatz von Wälzlagern ermöglicht.

Diese Aufgabe wird durch die im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Dadurch, daß bei dem erfundungsgemäßen Kurbelgetriebe der das innere Ende des Pleuels lagernde Lagerzapfen eine Achse aufweist, die gegenüber der Achse der Kurbelwelle exzentrisch versetzt angeordnet ist, wobei jedoch die Achse der Kurbelwelle im Inneren des Außenumfanges des Lagerzapfens liegt, ergibt sich für dieses Kurbelgetriebe ein einen relativ großen Durchmesser aufweisender Lagerzapfen für das innere Ende des Pleuels, so daß dieser Lagerzapfen die über den Pleuel auf ihn einwirkenden Kräfte auf eine größere Fläche verteilen kann und damit selbst bei hohen Drehzahlen eine lange Lebensdauer aufweist. Weiterhin ermöglicht es diese Konstruktion, daß dieser Lagerzapfen den Lagerinnenring eines Wälzlagers selbst bildet oder diesen trägt, da ein derartiges Wälzlager auf den Lagerzapfen aufgrund seiner Abmessungen aufgebracht werden kann, ohne die Kurbelwelle zu zerlegen, wie dies der Fall ist, wenn der Lagerzapfen zwischen zwei Kurbelwangen angeordnet ist und auf einer Kreisbahn um die Achse der Kurbelwelle umläuft.

Dieser Lagerzapfen kann vorzugsweise durch ein kreisförmiges, auf der Kurbelwelle exzentrisch befestigtes scheibenförmiges Element gebildet sein, wobei dieses scheibenförmige Element zur Gewichtersparnis ggf. nur die Form eines Kreisringes aufweisen muß, der über Haltestege an der Kurbelwelle befestigt ist oder der auf eine Fläche einer ohnehin vorgesehenen Kurbelscheibe aufgesetzt ist.

Das erfundungsgemäße Kurbelgetriebe ermöglicht bei raumsparendem Aufbau hohe Drehzahlen, so daß es insbesondere für schnelldrehende Verbrennungsmotoren geeignet ist. Weiterhin eignet sich ein derartiges

Kurbelgetriebe insbesondere für Verbrennungsmotoren der in der DE-OS 42 20 009.1 sowie der DE-PS 43 37 668.1 beschriebenen Art, bei denen ein Laderkolben in der Mitte zwischen zwei Arbeitskolben angeordnet ist, und wobei alle drei Kolben über eine gemeinsame Kolbenstange miteinander verbunden sind.

In diesem Fall weist der Laderkolben einen wesentlich größeren Durchmesser auf, und er ist in Radialrichtung versetzt gegenüber den kleineren Arbeitskolben angeordnet, so daß sich eine weitere Kolbenstange, die mit dem Laderkolben verbunden ist, aus den Stirnseiten des zugehörigen Laderzyinders heraus erstrecken kann. Ein Ende dieser weiteren Kolbenstange ist entweder direkt oder über eine Abtriebsschiene, die die beiden Enden der weiteren Kolbenstange miteinander verbindet, mit dem freien Ende des Pleuels des Kurbelgetriebes verbunden.

Ein Ausführungsbeispiel des Kurbelgetriebes wird im folgenden anhand der Zeichnungen noch näher erläutert.

In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine vereinfachte schematische Ansicht einer Ausführungsform des Kurbelgetriebes bei Anwendung zur Umwandlung der Linearbewegung eines Verbrennungsmotors in eine Drehbewegung,

Fig. 2 eine vereinfachte schematische Schnittansicht entlang der Linie II-II nach Fig. 1.

In den Fig. 1 und 2 ist eine Ausführungsform eines Verbrennungsmotors gezeigt, der zwei Arbeitskolben 10, 20 und einen zwischen diesen Arbeitskolben angeordneten Laderkolben 3 aufweist, der zum Ansaugen und Vorverdichten des Frischgasgemisches des Verbrennungsmotors dient, wie dies ausführlich in der DE-OS 42 29 009.1 sowie der DE-PS 43 37 668.1 beschrieben ist. Alle drei Kolben 3, 10, 20 sind über eine gemeinsame Kolbenstange 5 miteinander verbunden, wobei diese Kolbenstange unter Abdichtung durch Trennwände 41 hindurchgeführt ist, die die Gesamtzyylinderanordnung 1 in einen in der Mitte liegenden Lader-Zylinderabschnitt 4 und zwei außenliegende Arbeitszylinder-Abschnitte 11, 21 unterteilt. Die drei Kolben führen in der bereits erwähnten Weise eine Linearbewegung in der Gesamt-Zylinderbaugruppe 1 aus, die in der schematisch in Fig. 2 gezeigten Weise über einen Sockel 40 an einer Grundplatte oder Halterung 9 befestigt ist.

Wie insbesondere aus Fig. 2 zu erkennen ist, weisen der Laderkolben bzw. der Laderzylinderabschnitt 4 einen größeren Durchmesser auf, als die Arbeitskolben 10, 20 bzw. deren Arbeitszylinder-Abschnitte 11, 21, wobei die Mittelachse des Lader-Zylinderabschnittes 4 gegenüber der Mittelachse der Arbeitszylinder derart versetzt angeordnet ist, daß eine weitere Kolbenstange 12, die lediglich an dem Laderkolben 3 befestigt ist, sich aus den Stirnseiten des Lader-Zylinderabschnittes 4 heraus erstrecken kann.

Bei der dargestellten Ausführungsform sind die freien Enden dieser weiteren Kolbenstange 12 mit Armen 16 verbunden, die am Ende einer Abtriebsschiene 6 angeordnet sind und sich senkrecht zu dieser erstrecken. An einem Ende dieser Abtriebsschiene 6 ist über ein Schwenklager 7 ein Pleuel 31 schwenkbar befestigt, wobei das Schwenklager 7 auch direkt mit einem Ende der Kolbenstange verbunden sein kann.

Das innere Ende der Pleuelstange 31 ist über ein Lager 32, insbesondere ein Wälzlager, auf einem Lagerzapfen in Form eines scheibenförmigen Elementes 35 gelagert, dessen Achse gegenüber der Achse einer Kurbelwelle 33 exzentrisch versetzt ist, wobei diese Achse

der Kurbelwelle im Inneren des Außenumfanges des scheibenförmigen Elementes liegt.

Obwohl dieses scheibenförmige Element 35 als massives Element dargestellt ist, kann es genauso ein kreisringförmiges Element sein, das über Halterungsstege auf der Kurbelwelle befestigt ist, oder es kann in der in der Fig. 2 gezeigten Weise eine ggf. vorhandene Schwungscheibe 30 zur Halterung dieses scheiben- oder kreisringförmigen Elementes 35 verwendet werden.

Der Außenumfang dieses scheibenförmigen Elementes bildet entweder die Abstützung für einen Lagerinnenring eines Wälzlagers, oder er kann selbst eine Lagerfläche für dem Pleuel 31 bilden. Die Kurbelwelle 33 selbst ist über einen Lagerblock 2 auf der Grundplatte 9 sowie über ein Lager 34 in diesem Lagerblock gelagert, wobei vorzugsweise ein Gegenlager auf der anderen Seite des Lagerzapfens 35 an der Außenoberfläche des Lader-Zylinderabschnittes 4 gelagert ist, wobei diese Lagerung über ein Wälzlager 18 erfolgen kann, das über einen Halterung 17 an dem Lader-Zylinderabschnitt 4 befestigt ist.

Wenn eine derartige zweiseitige Lagerung der Kurbelwelle 33 verwendet wird, so weist die Abtriebsschiene 6 einen langgestreckten Schlitz 8 auf, so daß die Linearbewegung dieser Abtriebsschiene gegenüber der Kurbelwelle 33 ermöglicht wird.

Da das das innere Ende des Pleuels lagernde scheibenförmige Element oder der Lagerzapfen 35 einen wesentlich größeren Durchmesser aufweist als die Lager 18, 34 der Kurbelwelle selbst, kann das das innere Ende des Pleuels lagernde Lager 32 bei Ausbildung als Wälz- lager von diesem scheibenförmigen Element 35 entfernt oder auf dieses aufgesetzt werden, ohne daß eine Zerlegen der Kurbelwelle erforderlich ist, wie dies bei üblichen Kurbelwellen mit Kurbelwangen und Rollenlagern der Fall ist.

Das durch die Kurbelwelle 33, das scheibenförmige Element 35 mit dem zugehörigen Lager 32 und den Pleuel 31 gebildete Kurbelgetriebe weist einen raumsparenden und robusten Aufbau auf, da die von den Arbeitskolben auf den Pleuel ausgeübten Kräfte auf eine vergleichsweise große Fläche übertragen werden.

Die Schwungscheibe 30 kann zum Ausgleich der Masse des scheibenförmigen Elementes 35 und des Lagers 32 in üblicher Weise mit einem nicht dargestellten Ausgleichsgewicht versehen sein.

Wie dies weiterhin aus Fig. 2 zu erkennen ist; kann der gesamte Kurbeltrieb einschließlich der weiteren Kolbenstange 12 im Inneren eines Gehäuses 42 angeordnet sein, das gleichzeitig einen Schmiermittelvorrat 50 enthalten kann.

#### Patentansprüche

1. Kurbelgetriebe mit einer in Drehlagern gelagerten Kurbelwelle, die zumindestens einen Kurbelarm aufweist, an dessen freiem Ende ein Ende eines Pleuels drehbar gelagert ist, dessen anderes Ende mit einem eine Linearbewegung ausführenden Element verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß der zumindestens eine Kurbelarm durch einen auf der Kurbelwelle (33) angeordneten Lagerzapfen (35) gebildet ist, dessen Achse gegenüber der Achse der Kurbelwelle (33) exzentrisch versetzt angeordnet ist, wobei die Achse der Kurbelwelle (33) im Inneren des Außenumfanges des Lagerzapfens liegt, und daß das eine Ende des Pleuels (31) über ein Lager (32) auf dem Lagerzapfen (35) drehbar

gelagert ist.

2. Kurbelgetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Lagerzapfen durch ein kreisförmiges, auf der Kurbelwelle (33) exzentrisch befestigtes scheibenförmiges Element (35) gebildet ist, auf dessen Außenumfang der Lagerinnenring eines das eine Ende des Pleuels (31) lagernden Wälzlagers (32) gehalten ist.

3. Kurbelgetriebe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein Drehlager der Kurbelwelle an dem Außenumfang des Lader-Zylinderabschnittes (4) gehalten ist.

4. Kurbelgetriebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kurbelwelle (33) eine Schwungscheibe (30) trägt, auf der der Lagerzapfen in Form einer exzentrisch zur Kurbelwelle (33) angeordneten Scheibe (35) befestigt ist, deren Umfangsfläche den Innenlagerring des Lagers (32) bildet oder trägt.

5. Kurbelgetriebe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwungscheibe (30) ein Ausgleichsgewicht trägt.

6. Kurbelgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, für einen Verbrennungsmotor mit sich linear in einem Zylinder bewegenden Kolben, dadurch gekennzeichnet, daß der Verbrennungsmotor einen in drei Abschnitte (4, 11, 21) unterteilten Zylinder aufweist, in denen jeweilige Kolben (3, 10, 20) angeordnet sind, wobei die außenliegenden Kolben (10, 20) die Arbeitskolben bilden, während der in der Mitte liegende Kolben einen Laderkolben (3) bildet, daß alle Kolben (3, 10, 20) durch eine sich in der axialen Bewegungsrichtung der Kolben erstreckende gemeinsame Kolbenstange (5) miteinander verbunden sind, daß der Laderkolben (3) bzw. der Lader-Zylinderabschnitt (4) exzentrisch gegenüber den Arbeitskolben (10, 20) bzw. den Arbeitszylindern (11, 21) angeordnet ist und der Laderkolben (3) eine sich aus den axialen Enden des Laderzylinders (4) heraus erstreckende weitere Kolbenstange (12) aufweist, die in Radialrichtung gegenüber der gemeinsamen Kolbenstange (8) versetzt angeordnet und mit dem freien Ende des Pleuels (31) verbunden ist.

7. Kurbelgetriebe nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die freien Enden der weiteren Kolbenstange (5) über eine Abtriebsschiene miteinander verbunden sind, deren eines Ende gelenkig mit dem freien Ende des Pleuels (31) über ein Schwenklager (7) verbunden ist, und daß die Abtriebsschiene eine Aussparung (34) aufweist, die derartige Abmessungen aufweist, daß sich die Kurbelwelle (33) ohne Behinderung der Bewegung dieser Abtriebsschiene durch sie hindurch erstreckt.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

**- Leerseite -**

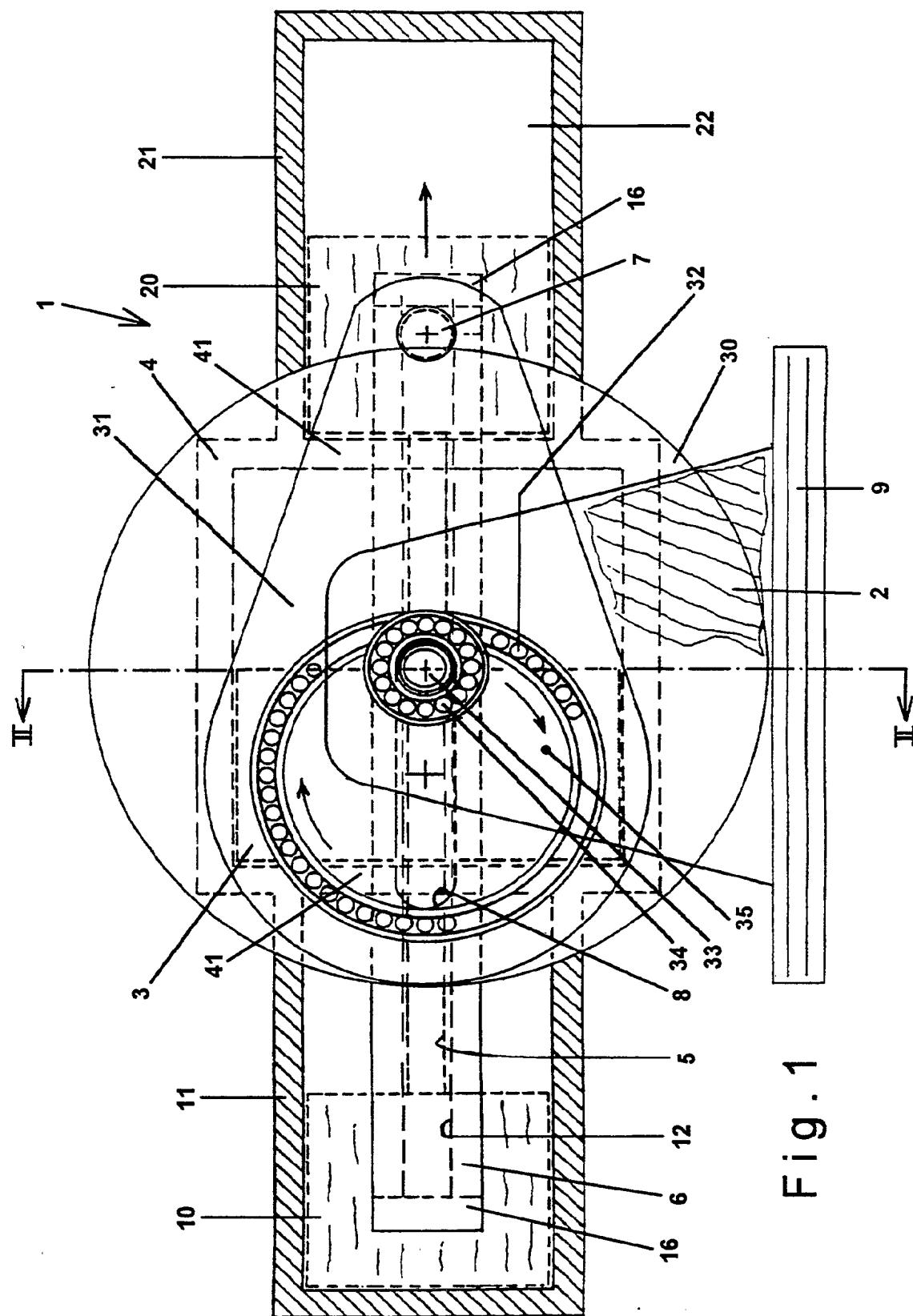


Fig.

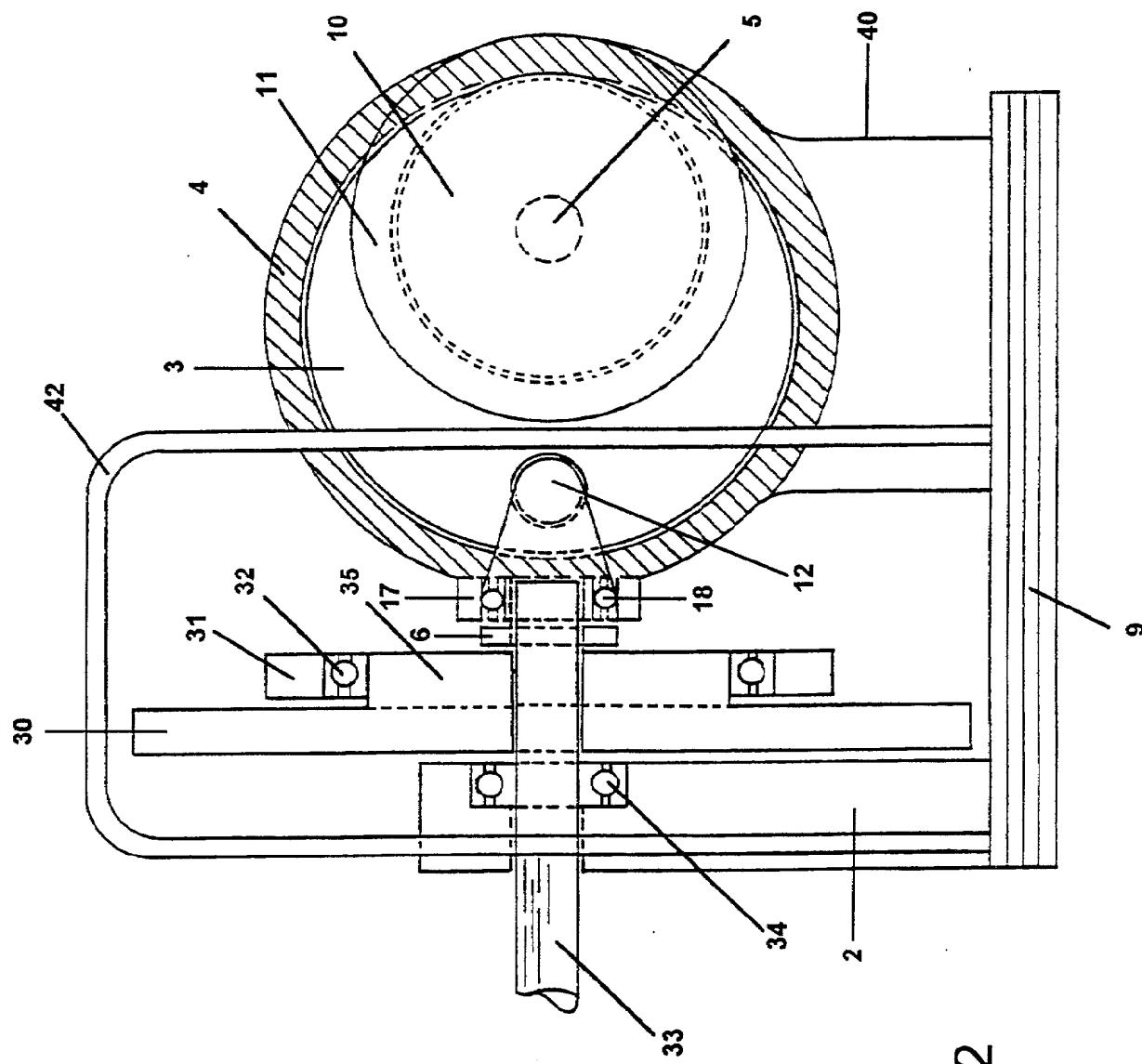


Fig. 2